Studien

über den

Nikotin- und Pyridingehalt

des Tabakrauchs

bei Verwendung schwerer und leichter, sowie „nikotinfreier“ und „nikotinunschädlicher“ Zigarren.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Harry Warburg

aus

Nordhausen.

Würzburg
Buchdruckerei Franz Staudenraus
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent:

Herr Prof. Dr. K. B. Lehmann.

Meinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507204_0126

Wenn man nach den Ursachen der in heutiger Zeit so verbreiteten nervösen Überreizung forscht, so kommt neben dem Alkoholismus wohl in erster Linie die chronische Tabakrauchvergiftung in Betracht. Will man hiergegen einschreiten, so wird man vor allem die vollständige Enthaltsamkeit vom Rauchen anraten, aber nur in den wenigsten Fällen wird es möglich sein, einem Organismus, der seit Jahren an Tabak gewöhnt ist, denselben ganz zu entziehen. Es treten leicht Erscheinungen auf, die denen bei plötzlicher vollständiger Abstinenz starker Potatoren ähneln. Will man aber allmählich eine Entwöhnung herbeiführen, so weiss man nicht genau, wie man dann dosieren soll. Während man ganz genau weiss, was in Branntwein, Bier und anderen Spirituosen das eigentliche Gift ist, und man dessen Menge genau kennt, ist es bis vor kurzem noch nicht möglich gewesen zu sagen, bei dieser oder jener Tabaksorte geht so und soviel des schädlichen Stoffes in den Organismus über.

Man ist sich ja noch gar nicht darüber einig, was die eigentliche Veranlassung der Vergiftungserscheinungen ist. Dass es das Nikotin sei, hat man bis vor kurzem allgemein angenommen, aber seit

einigen Jahren neigt man mehr zu der Ansicht, es könne das Nikotin kaum, oder doch wenigstens nicht allein die Ursache sein. Man fand nämlich, dass die sogenannten schweren Zigarren viel weniger Nikotin enthalten als die leichten. Das war nicht recht mit der Beobachtung zu vereinbaren, dass letztere besser vertragen werden als erstere. Man vermutete deshalb, dass andere Stoffe die schädliche Wirkung ganz oder teilweise hervorriefen. Es wurden noch die verschiedensten Gifte gefunden; man glaubte aber bei ihrer geringen Menge diese nicht dafür verantwortlich machen zu können. Man kam daher wieder auf das Nikotin zurück und fabrizierte Zigarren, in denen das Nikotin ganz oder grösstenteils entfernt sein sollte, oder konstruierte Apparate, die den Rauch vor dem Eintritt in den Mund von Nikotin befreien sollten. Man will damit auch gute Erfolge gehabt haben. Die Zigarren wurden auch in die Therapie eingeführt und erfüllen angeblich auch ihren Zweck. Eine Erklärung dafür suchte man in den in den Prospekten angeführten analytischen Ergebnissen, wonach eben das Nikotin vollständig oder bis auf geringe Spuren entfernt sei.

Zwar erhoben sich schon Stimmen, die erklärten, das Nikotin könne auf den bisher eingeschlagenen Wegen nicht ganz entfernt werden. Eine der bekanntesten Sorten, die „nikotinfreie“ Wendtsche „Patentzigarre“ (Gerold), deren Verkauf die österreichische Tabakregie übernehmen sollte, wurde auf Grund von Untersuchungen, die doch das Vorhandensein von Nikotin ergaben, vom Verkauf in Österreich ausgeschlossen; aber trotzdem mehrten sich die Fabrikate und fanden immer neue Abnehmer. Heute gibt es

nur noch wenige Fabrikanten, die ihre Zigarren als absolut nikotinfrei ausgeben, aber die meisten nennen sie nikotinarm resp. -unschädlich etc. Das Publikum muss also glauben, die unpräparierten Zigarren enthielten alle viel mehr Nikotin. Dieser Glaube ist nun durch neuere Nachprüfungen endgültig zerstört worden.

Mögen auch die nachfolgenden Untersuchungen, die ich in dem hygienischen Universitäts-Institut zu Würzburg anstellte, einen kleinen Beitrag zu der so wichtigen Frage der Tabaksvergiftung liefern.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. K. B. Lehmann, Direktor des hygienischen Universitäts-Institutes zu Würzburg, der mir die Arbeit durch viele Anregungen und Ratschläge erleichterte, statte ich hiermit meinen verbindlichsten Dank dafür ab.

Die Versuche, im Zigarrenrauch die Nikotinmengen zu bestimmen, — nebenbei stellte ich auch noch die Quantität des weniger wichtigen Pyridin fest, — mussten mit einem Apparate gemacht werden, der so weit als möglich den natürlichen Vorgang beim Rauchen nachahmt. Nach den Angaben des Herrn Prof. Dr. Lehmann stellte ich einen Apparat zusammen, der den Rauchprozess sehr getreu kopierte. Ich werde später noch einmal darauf zurückkommen. — Vorerst war es nötig, die Tabaksorten, die zur Verwendung gelangen sollten, auf ihren Nikotingehalt in ungerauchtem Zustand zu untersuchen. Herr Kollege Heimannsberg machte es sich zur Aufgabe diese Untersuchungen vorzunehmen (Dissertation, Würzburg 1906).

Er verwandte 4 Sorten:

1. schwere Zigarren,
2. leichte „ ,

3. „nikotinfreie“ Zigarren von Karl Wimmer, vereid. Handelschemiker in Bremen,
4. „nikotinunschädliche“ von Dr. R. Kissling & Cie. in Bremen.

Sie wurden auf zwei Arten untersucht und zwar nach Keller und dann nach der modifizierten Methode des Herrn Professor Lehmann.

Herr Heimannsberg, der beide Methoden genau beschreibt, kam zu folgenden Resultaten.*)

	1. schwere Zig.	2. leichte	3. „nikotinfreie“	4 nikotinunsch.
Nach d. Keller-schen Methode.	3,9	8,4	2,4	4,4
	4,8	9,6	2,9	3,6
	4,5	8,0	2,7	4,8
	3,9	8,4		
	4,5	8,7		
N. Lehmann's Methode.	4,8	8,4	2,4	3,5
	4,5	8,7	2,7	3,6
	4,8	9,0	2,4	4,8
	4,5	8,7	2,6	4,1

im Durchschnitt.

Interessant war auch bei unseren Untersuchungen der Befund, dass die schweren Zigarren viel weniger Nikotin enthalten als die leichten, dass die angeblich „nikotinfreien“ ihren Namen durchaus nicht verdienen, und auch Kisslings Fabrikat viel Nikotin, fast so viel, als die schwere Sorte enthielt.

*) Der Nikotingehalt der einzelnen Zigarren zu je 6 g ist in $^1/_{10}$ Normalalkali ausgedrückt. Zu obigen und den späteren Zahlen sei bemerkt, dass 1 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH 0,0162 ccm Nikotin entspricht; man kann so den Prozentgehalt des Tabaks an Nikotin berechnen.

Wieviel von dem Nikotin geht nun in den Rauch über? Stehen die Mengen des durch die Verbrennung zerstörten Nikotins und des im ungerauchten Tabak gefundenen bei gewöhnlichen und bei präparierten Zigarren im selben Verhältnis zu einander, oder wird bei letzteren vielleicht mehr zerstört? Das waren die Fragen, die besonders zur Anstellung der folgenden Versuche reizten, auf die ich nun näher eingehen will.

Das Wichtigste war der Rauch-Apparat. Denn, sollten die Versuche annähernd auf den Menschen übertragbar sein,— ganz ist es natürlich nicht möglich,— so musste dessen Einrichtung sehr sorgfältig überlegt sein. Herr Professor Lehmann und Herr Dr. Lang, Assistent am hyg. Institut, haben dieselben in langen Versuchsreihen ausprobiert und als tadellos arbeitend befunden. Ich konnte sie so in fertigem Zustande benutzen.

Der Apparat bestand aus vier Hauptteilen: aus einer an die Wasserleitung angeschlossenen Saugpumpe, einem grossen Kugelglas für die Aufnahme der brennenden Zigarre und des Nebenstroms und daran anschliessend einerseits die Gefässe, die den Hauptstrom weiter leiten sollten, anderseits die für den Nebenstrom. Hauptstrom sei die Rauchmenge genannt, die normalerweise in den Mund und die anschliessenden Organe gelangt; der Nebenstrom enthält die beim intermittierenden Rauchen vom glimmenden Ende der Zigarre in die Luft gehenden Gase; zu letzteren kamen bei der dem Rauchversuch folgenden Analyse des Rauches auch die von der Zigarre abgefallenen Aschenreste. Mit beiden Strömen war die Saugpumpe verbunden; eingeschaltet wurde nur noch eine grosse Waschflasche, die bei Schluss des Wasser-

hahns etwa in den Schlauch hineinfliessendes Wasser an dem Eintritt in den Apparat hindern sollte. Das oben erwähnte, zur Aufnahme der Zigarre dienende Kugelglas hatte an dem einen Pole eine im Durchmesser ca. $2^1/_2$ cm grosse runde Öffnung, der gegenüber liegende Pol war in eine lange, dünne, nach beiden Seiten offene Röhre ausgezogen. Von einem eisernen Träger gehalten, steckte dem in grösseren Loch eine aus Glas hergestellte Zigarrenspitze, die zur Aufnahme des Rauchobjekts dienen sollte, daran schloss sich eine schwach nach unten gebogene Röhre mit einer kugelförmigen Erweiterung in der Mitte, welche die bei der Verbrennung entstehenden Flüssigkeitsmengen aufnehmen sollte. Von hier aus musste der Rauch ein gerades Rohr passieren, dem in der Mitte ein senkrechtes, offenes Rohr noch aufsass, das durch einen Korkstopfen oder eine Fingerkuppe verschlossen werden konnte, um so eine Unterbrechung im Rauchen herbeiführen zu können. Durch diese von Herrn Prof. Lehmann angegebene Einrichtung sollte das von jedem Raucher geübte intermittierende Rauchen nachgeahmt werden. Weiterhin folgte eine U-Röhre, deren beide Schenkel im unteren Abschnitte, ebenso wie das Verbindungsstück kugelige Erweiterungen besassen. In dem proximalen, der Zigarre zunächst befindlichen Schenkel war nicht zu fest gestopfte, trockene Watte, während im peripheren solche mit Schwefelsäure (5%) durchtränkte sich befand. Den Schluss bildeten noch zwei mit Schwefelsäure (5%) zur Hälfte gefüllte, etwa 200 ccm fassende, Wulffsche Flaschen, die ihrerseits durch ein Rohr mit der Saugpumpe in Verbindung standen. Alle aus Glas bestehenden Gerätschaften waren durch Gummirohre verbunden, aber so eng,

dass Glas an Glas stiess, wodurch ein Festsetzen von irgend welchen Stoffen in den Spalten zwischen Gummi und Glas verhindert wurde.

Die den Nebenstrom aufnehmenden Apparate bestanden nur aus einer in gleicher Weise, wie beim Hauptstrom eingerichteten und gefüllten U-Röhre, — also auch hier die trockene Watte der Zigarre zugewandt; die Röhre schloss direkt an das ausgezogene Stück des die Zigarre einschliessenden Kugelglases und aus zwei zur Hälfte mit H_2SO_4 (5%) gefüllten Wulffschen Flaschen, denen gleich die Fortsetzung der Saugpumpe folgte. Diese war mit den Enden der beide Ströme getrennt leitenden Röhren durch ein gabelförmiges Glasrohr verbunden.

Sollte nun der Apparat in Gang gebracht werden, so liess ich erst kurze Zeit die Pumpe ziehen, bevor ich die Zigarre in den Apparat brachte. Erst nachdem ich die Spitze stark befeuchtet hatte, erreichte ich einen ordentlichen Zug, da die Zigarre nur so der Glasröhre fest anlag. Nachdem die Zigarre in der gewöhnlichen Weise in Brand gesetzt war, wurde sie schnell in die Spitze eingeführt und der Apparat in Gang gebracht. Sofort wurde nun das Loch in der Kugelflasche, in welche die Zigarre hineinreichte, noch mit Watte geschlossen, da sonst leicht Rauch daraus entwich. Die Watte kam bei der nachfolgenden Untersuchung mit zum Nebenstrom.

Wollte die Zigarre nicht gleich gut brennen, so wurde das zur Unterbrechung des Versuchs dienende Glasrohr mehrmals schnell hintereinander geöffnet und geschlossen, falls durchaus nötig, auch einmal mit dem Mund daran gesogen. Doch kam das fast nie vor; meist brannten die Zigarren recht gut; nur bei

den ersten Zigarren, die ich nicht vorgetrocknet rauchen liess, wie es stets später geschah, kam öfters ein Versagen vor, so dass die Zigarre, natürlich unter grosser Vorsicht, um keinen Rauch verloren gehen zu lassen, wieder in Brand gesetzt werden musste. Vielleicht sind aber doch manche kleine Differenzen in den erhaltenen Zahlen durch diesen Umstand herbeigeführt worden.

Eine Beobachtung möchte ich erwähnen, die sich bei den Versuchen zeigte; das ist die Verfärbung der Wattevorlagen in den U-Röhren, die besonders im zentralen Teil sehr stark war, bis braunschwarz; die angesäuerte Watte war nur im untersten Teil etwas rot gefärbt. Es musste also wohl die grössere Menge des verfärbenden Stoffes in der trockenen Watte zurückgehalten werden. Dies war schon in Vorversuchen beobachtet und bei der Zusammenstellung dieses Apparates nutzbar gemacht worden.

Wenn eine Zigarre bis zu einem kleinen Stummel, der nicht aufgeraucht wurde (ausser beim 1. Versuch) abgebrannt war, wurde gleich eine neue eingesteckt.

Zu den Rauchversuchen wurden stets 4 Zigarren verwandt; im Durchschnitt waren 2 Stunden für einen Rauchversuch erforderlich. Die 4 Zigarren wurden zuerst gewogen und zwar ohne die abgeschnittenen Spitzen. In dem vorher beschriebenen Apparat wurden sie dann nach einander intermittierend geraucht, in 4 Zügen pro Minute. Nur bei dem ersten Versuche wurden die Zigarren vollständig zu Ende geraucht; späterhin liess ich die Stummel unverbrannt in der bei Rauchern üblichen Grösse zurück und untersuchte sie auch dann für sich, nach der Methode des Herrn

Prof. Lehmann, auf Gesamt-Alkalinität und Nikotin. Nach Beendigung des Versuches wurde der Saugapparat noch kurze Zeit in Tätigkeit gelassen, damit sämtliche Rauchgase in die Vorlagen eingesogen werden konnten.

Die Vorlagen des Haupt- und Nebenstromes, bestehend aus H_2SO_4, trockener und saurer Watte, wurden getrennt in je einen grossen Destillierkolben entleert, und alle Bestandteile des Rauchapparates gründlich mit heissem Wasser gereinigt, das dann auch in den Kolben kam. Der Inhalt desselben wurde nun mit NaOH bis zu starker alkalischer Reaktion versetzt, damit bei der Destillation die Alkaloide aus der Lösung herausgetrieben würden. Hiervon wurden drei Destillate angefertigt. Das erste ca. 1 Liter enthaltende Destillat wurde in 80 ccm 5% Essigsäure, das 2. und 3. Destillat in leeren Kolben aufgefangen, in der Erwartung, dass nur noch sehr wenig Alkali in dieselben übergehen könne; die nachfolgende Titrierung auf Gesamtalkali ergab auch stets nur eine sehr geringe Menge.

Von dem ersten in Essigsäure aufgefangenen Destillat wurde ein Fünftel abgesondert und hierin die Menge des Gesamtalkalis bestimmt, indem man es wieder alkalisch machte und in zwei Vorlagen mit 30 resp. 5 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4 überdestillierte. Durch Titration mit $^1/_{10}$ N.-NaOH und Benutzung von Karminsäure als Indikator*) wurde die Menge des Gesamtalkalis in $^1/_5$ des ersten Destillates bestimmt und hieraus die des ganzen Haupt- resp. Nebenstromes berechnet.

*) Nach den Vorversuchen des Herrn Heimannsberg wurden als beste Indikatoren für Pyridin und Nikotin Karminsäure, für Pyridin allein Methylorange gefunden.

Die anderen $^4/_5$ des essigsauren Destillates wurden zur Einzelbestimmung des Nikotin- und Pyridingehalts benutzt. Anfangs halbierte ich die $^4/_5$ nochmals und untersuchte die Hälften nach verschiedenen Methoden. In den ersten $^2/_5$ (bei den weiteren Versuchen in den ganzen $^4/_5$) trennte ich das Pyridin vom Nikotin durch Destillation. Zu den $^2/_5$ wurde 10 ccm Eisessig gegossen, da das Pyridin aus essigsaurer Lösung überdestilliert, während Nikotin zurückbleibt. Das in leerer Vorlage aufgefangene Destillat wurde alkalisch gemacht und wieder zweimal überdestilliert und zwar in 10 und 5 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4. Durch Titration wurde dann der Pyridingehalt unter Benutzung von Methylorange gefunden. Der im Destillationskolben von Pyridin befreite Rest der Lösung wurde mit H_2SO_4 noch etwas angesäuert, mit Kaliumwismutjodid (nach Dregendorff) versetzt und nach Keller weiterbehandelt. Es zeigte sich dabei, dass sich desto mehr Nikotin in der Lösung befand, je deutlicher rot die Farbe der Fällung war. Man konnte so schon schätzungsweise aus der Intensität des Rot einen Anhaltspunkt für die Menge des Nikotins gewinnen; bei sehr geringem Nikotingehalt war der Niederschlag dunkelbraun. Dieser wurde abfiltriert, das Filter nach der Keller'schen Methode weiterbehandelt und so das Nikotin quantitativ bestimmt.

Anfangs machte ich noch einige Kontrollversuche. Die übrig gebliebenen $^2/_5$ wurden nämlich nach Zusatz von Eisessig etwa bis zur Hälfte eingedampft und so von Pyridin befreit. Es wurden wieder Schwefelsäure-Vorlagen benutzt, die Destillate wurden dann gemischt und ein Teil auf Alkali untersucht; das Resultat entsprach ungefähr der Differenz vom Gesamtalkali und

dem gefundenen Pyridin. Der andere Teil wurde nach der Keller'schen Methode behandelt und ergab dieselbe Nikotinmenge, wie bei der Untersuchung mittels Destillation. Diese von Herrn Prof. Lehmann angegebene Methode ist also ebenso brauchbar, als die zuerst angewandte; bei den ersten Versuchen arbeitete ich stets nach beiden Methoden; später wurde die Nikotinbestimmung der Vereinfachung wegen nur mit Destillation gemacht.

Bei dem ersten Versuch wurden, wie schon anfangs erwähnt, die Zigarren vollständig aufgeraucht; davon kam ich aber später, in der Erwägung, dass ein Raucher die Zigarre nicht ganz zu Ende raucht, sondern den sogen. Stummel übrig lässt, wieder ab. Zwar geht ein grosser Teil der Rauchprodukte, die sich im Stummel, besonders bei „Nassrauchern" ansammeln, in den Organismus über, so dass man eigentlich einen Teil der im Stummel gefundenen chemischen Stoffe dem Hauptstrom zurechnen müsste. Da mir aber auf physiologischer Grundlage über die Quantität dieser Rauchprodukte angestellte Versuche nicht bekannt waren, musste ich auf eine Zurechnung einer bestimmten Menge zum Hauptstrom verzichten. Ich untersuchte die Stummel, indem ich sie abwog und dann nach der Methode des Herrn Prof. Lehmann Gesamtalkali und Nikotin bestimmte.

Zur Untersuchung kamen die auch zu den Vorversuchen benutzten Sorten:

1. Nikotinhaltige Zigarren
   a) schwere Sorte (Rio Sella)
      Deckblatt: Java
      Einlage: Brasil

b) leichte Sorte (Victoria)
Deckblatt: Sumatra
Einlage: Domingo, Brasil und Java.

2. „Nikotinfreie“ Zigarren
(Navahoe-Manzanas von Karl Wimmer, Bremen.)

3. „Nikotinunschädliche“ Zigarren
(Princesas von Dr. R. Kissling & Cie., Bremen.)

Mit der schweren und leichten Sorte „nikotinhaltiger“ Zigarren wurden je 3 Versuche, mit der „nikotinfreien“ Zigarre 4 „ und mit der „nikotinunschädlichen“ wurden 2 „ angestellt.

Rauchversuche.

Nikotinhaltige Zigarren.

(Schwere Sorte.)

1. Rauchversuch.

Der erste Versuch sei ausführlicher mit genauer Angabe aller Gewichtsmengen beschrieben.

Vier Zigarren der schweren Sorte wogen ohne Spitze 22,6 g.

Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

A. Hauptstrom.

Alle Vorlagen werden vereinigt und alkalisch gemacht. Hievon werden 3 Destillate (I, II, III) angefertigt.

Destillat I.

Vorlage: 80 ccm N.-Essigsäure.

Menge: 1016 ccm.

Gesamtalkalibestimmung.

a) $^1/_5$ alkalisch gemacht; 2 Destillate

Vorlage:

1. 30 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 5 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

25,0 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali

2. 5 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 4,6 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

0,4 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali, Summa

25,4 „ „ „

$25{,}4 \times 5 = 127$ ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali für Gesamtalkali in Destillat I.

b) $^4/_5$.

α) Pyridinbestimmung.

$^2/_5$ mit Eisessig angesäuert.

1 grosses Destillat in trockener Vorlage, dieses alkalisch gemacht, davon 2 Destillate.

Vorlage:

1. 10 cm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 8,8 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

1,2 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali.

2. 5 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 5 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

0,0 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali, Summa

$1{,}2 : 2 \times 5 = 3{,}0$ ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali f. Pyridin in Dest. I.

β) Nikotinbestimmung.

$^2/_5$ durch Destillation von Pyridin befreit.

In der Hälfte wird Nikotin mit Wismutjodid gefällt. Filterrückstand nach Keller behandelt.

Untersuchungsmenge: 80 ccm.

Resultat:

0,9 : 2 = 0,45 × 3 = 1,35 × 5 = **6,75** $^1/_{10}$ **N.-Alkali** für **Nikotin** in Destillat I.

γ) $^2/_5$ durch Wasserbad von Pyridin befreit.

Weiterbehandlung wie oben.

Resultat:

0,9 : 2 = 0,45 × 3 = 1,35 × 5 = **6,75** $^1/_{10}$ **N.-Alkali** für **Nikotin** in Destillat I.

Destillat II.

Vorlage: trocken.

Resultat: 2,7 $^1/_{10}$ N.-Alkali für Gesamtalkali.

Destillat III.

Vorlage: trocken.

Resultat: 1,7 $^1/_{10}$ N.-Alkali für Gesamtalkali.

B. Nebenstrom.

Alkalisch gemacht.

3 Destillate (I, II, III).

Destillat I.

Vorlage: 80 ccm Essigsäure.

Menge: 1025 ccm.

Gesamtalkalibestimmung.

a) $^1/_5$ alkalisch gemacht; 2 Destillate.

Vorlage:

1. 30 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
   neutralisiert durch 10 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

20,0 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali.

2. 5 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 3,8 $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

1,2 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali, Summa

21,2 „ „ „

21,2 × 5 = 106 $^1/_{10}$ N.-Alkali für Gesamtalkali.

b) $^4/_5$.

α) Pyridinbestimmung.

$^2/_5$ mit Eisessig angesäuert.

1 grosses Destillat in trockener Vorlage, dies alkalisch gemacht, davon 2 Destillate:

Vorlage:

1. 10 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 9,2 $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

0,8 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali

2. 5 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4
neutralisiert durch 4,6 $^1/_{10}$ NaOH.

Resultat:

0,4 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali, Summa

1,2 : 2 × 5 = 3,0 $^1/_{10}$ N.-Alkali für Pyridin.

β) Nikotinbestimmung:

$^2/_5$ durch Destillation von Pyridin befreit.

In der Hälfte wird Nikotin mit Wismutjodid gefällt. Filtrum nach Keller behandelt.

Untersuchungsmenge: 80 ccm.

Resultat:

0,5 : 2 = 0,25 × 3 = 0,75 × 5 = 3,75 $^1/_{10}$ N.-Alkali **für Nikotin.**

γ) $^2/_5$ durch Wasserbad von Pyridin befreit. Behandlung wie oben.

Resultat:

$0{,}5 : 2 = 0{,}25 \times 3 = 0{,}75 \times 5 = 3{,}75$ $^1/_{10}$ N-Alkali **für Nikotin.**

Destillat II.

Vorlage: trocken.

Resultat: 0,7 $^1/_{10}$ N.-Alkali für Gesamtalkali.

Destillat III.

Vorlage: trocken.

Resultat: 0,3 $^1/_{10}$ N.-Alkali für Gesamtalkali.

Die Zigarren wurden ganz aufgeraucht, daher keine Untersuchung der Stummel.

Zusammenfassung der Resultate:

Gewicht: 22,60 g.

	Hauptstrom	Nebenstrom	Gesamtsumme
Gesamtalkali	127,0	106,0	233,0
Nikotin	6,75	3,75	10,5
Pyridin	3,0	3,0	6,0

2. Rauchversuch.

Die nächsten Versuche wurden in der gleichen Weise angestellt, nur wurde die Nikotinbestimmung allein mit Destillation der von Pyridin befreiten Lösung gemacht. Ausserdem wurden die zurückgebliebenen Stummel untersucht. Die Untersuchung der Stummel wurde folgendermassen ausgeführt.

Nachdem sie gewogen, wurden sie mit 100 ccm NaOH in 2 Vorlagen mit je 25 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4 überdestillert. Die beiden Destillate wurden dann gemischt

und $^1/_5$ auf Gesamtalkali untersucht.

In $^1/_5$ sind 10 ccm $^1/_{10}$ N.-H_2SO_4.

$^1/_5$ wird neutralisiert durch 4,5 ccm $^1/_{10}$ N.-NaOH.

Resultat:

5,5 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali f. Gesamtalkali in $^1/_5$ des Destillats
27,5 „ „ „ „ „ im ganzen Destill.

$^1/_5$ wird auf Nikotin durch Fällung mit Wismutjodid und nach der Kellerschen Methode untersucht.

In 80 ccm wurden 0,6 $^1/_{10}$ N.-Alkali gefunden.
$0{,}6 : 2 = 0{,}3 \times 3 = 0{,}9 \times 5 = 4{,}5$ ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali für Nikotin.

Der 2. Rauchversuch ergab folgende Resultate:

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 22,32 g.
Gewicht der Stummel: 3,0

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	98,0	90,1	27,5	215,6
Nikotin:	3,35	2,25	4,5	10,1
Pyridin:	3,35	1,25	—	4,6

3. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 22,25 g.
Gewicht der Stummel: 1,95 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	126,0	95,0	15,0	236,0
Nikotin:	6,0	1,9	2,28	10,18
Pyridin:	3,35	1,25	—	4,6

Bei näherer Betrachtung der Resultate zeigt sich, dass die Menge des Gesamtalkalis nicht sehr schwankte. Bei einem Gewichte von 22,60 resp. 22,32 und 22,25 g haben wir Mengen von 233,0, 215,6 und 236,0. Von

dem im ungerauchten Tabak vorhandenen Nikotin wurde der grösste Teil wiedergefunden. Nach den im 1. Teil erwähnten Untersuchungsmethoden wurden in 6 g Tabak für Nikotin 4,5 $^1/_{10}$ N.-Alkali im Durchschnitt gefunden. Das Mittel aus den Gewichten der für obige Rauchversuche gebrauchten Zigarren beträgt 22,39 g. Hierin ist demnach an Nikotin 16,79 $^1/_{10}$ Alkali. Wiedergefunden wurden aber nur 10,31 $^1/_{10}$ N.-Alkali = 61,4 %. Es gingen also beim Verbrennen ca. 39 % verloren. Von dem wiedergefundenen Nikotin steckt ein ziemlich grosser Prozentsatz in den Stummeln, besonders, wenn diese vor dem Versuche angefeuchtet werden. Besonders auffallend ist hier das Verhältnis des Gewichts des Stummels zu den Nikotinmengen. Bei den schweren Zigarren fanden sich bei 3 g resp. 1,4 g Tabak, 4,5 und 2,0 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali für Nikotin, also eine recht bedeutende Menge. Ähnlich war das Verhältnis bei den anderen Versuchen, wie aus deren Zusammenstellung ersichtlich.*)

Es sei noch erwähnt, dass ich bei einer ganzen Anzahl Rauchversuche in den Stummeln sogar mehr Nikotin fand, als im Hauptstrom, während der Nebenstrom, d. h. die Rauchmenge, die für gewöhnlich nicht in den Organismus gelangt, immer nur relativ wenig Nikotin enthielt. Im Nebenstrom der schweren Zi-

*) Es erklärt sich so leicht die Erscheinung, dass viele Leute die Zigarre nur halb oder $^3/_4$ rauchen, weil ihnen das letzte Stück schlecht bekommt; bekannt ist auch, dass sogen. „Trockenraucher", d. h. Raucher, die die Zigarre gar nicht, oder nur wenig mit Speichel befeuchten, starke Vergiftungssymptome bekommen, wenn sie plötzlich zum „Nassrauchen" übergehen. Beachtenswert ist auch noch, was J. Bamberger „Zur Hygiene des Rauchens" (München. med. W. Nr. 30, 1904) sagt: „Ist der Nassraucher an und für sich den Gefahren des Tabaks in höherem Grade ausgesetzt als der Trocken-

garren betrug die Menge des Nikotin nur ca. 26% des gesamten wiedergefundenen Quantums.

Bei den einzelnen Rauchversuchen mit der schweren Sorte fand sich, dass das Verhältnis zwischen Pyridin und Nikotin äusserst konstant war. Auch die anderen Marken zeigten ein gleiches Verhalten, nur mit dem Unterschiede, dass die Differenz zwischen Pyridin und Nikotin bedeutend variierte. Die geringsten Unterschiede fanden sich bei den Wimmerschen und Kisslingschen Fabrikaten.

Leichte Sorte.

Die Versuchsanordnung blieb, da sie sich bewährt hatte, unverändert. Es wurden auch hier 3 Rauchversuche mit je 4 Zigarren unternommen; das Ergebnis der Untersuchung war, wie folgt:

1. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 20,95 g.
Gewicht der Stummel: 1,4 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	167,0	92,5	14,0	273,5
Nikotin:	13,12	3,75	2,0	18,87
Pyridin:	2,75	1,25	—	4,0

raucher, so steigert sich die Gefahr noch, wenn zum Tabaks- noch Alkoholmissbrauch hinzukommt; denn die im Alkohol löslichen verschluckten Gifte gelangen im alkoholischen Vehikulum im Magen viel leichter zur Resorption.“ Es ist also bei der Behandlung des Nikotinismus, besonders, wo eine vollständige Abstinenz vom Rauchen nicht leicht durchführbar ist, wichtig, auf diese Gepflogenheit vieler Raucher zu achten.

2. Rauchversuch.

Hierbei brannten die Zigarren ausnahmsweise nicht besonders gut. Bei der letzten blieb, da sie schief brannte, ein kleines Stück vom Feuer unberührt; es wurde zu den Stummeln getan. Das erklärt wohl auch die unverhältnismässig grosse Menge des in den Stummeln gefundenen Alkalis.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 20,53 g.
Gewicht der Stummel: 4,85 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	79,0	120,0	42,0	241,0
Nikotin:	6,75	4,5	7,2	18,45
Pyridin:	2,5	1,5	—	4,0

3. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 20,67 g.
Gewicht der Stummel: 2,9 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	125,0	104,0	29,5	258,5
Nikotin:	11,75	3,0	4,2	18,95
Pyridin:	2,75	1,5	—	4,25

Vergleicht man die bei der Untersuchung der leichten Sorte erhaltenen Resultate mit denen der schweren, so fällt zuerst die im Verhältnis zu dem ungefähr gleichen, nur wenig niedrigerem Gewicht der Zigarren grosse Menge des in Rauch und Stummeln gefundenen Gesamtalkalis auf. Letzteres schwankt in seiner Quantität etwas, während die Gesamt-Nikotin- resp. Pyridinmengen wiederum untereinander sehr konstant sind, und beide Alkalien wieder in beinahe gleichem Mengeverhältnis auftreten, das Nikotin in einer etwa $4^1/_2$ mal grösseren Menge als das Pyridin.

Wiedergefunden wurde von dem in ungerauchtem Tabak vorhandenen Nikotin auch hier ein ziemlich hoher Prozentsatz. In 6 g Tabak erhielt man 8,7 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali für Nikotin. In 20,72 g (Durchschnittsgewicht von 4 Zigarren) waren also 30,05 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali. Davon wurden durchschnittlich 19,09 $^1/_{10}$ Alkali = 63,5% wiedergefunden, also etwas mehr, als bei den schweren Zigarren. Die absolute Menge im Rauch war entsprechend den Resultaten beim ungerauchten Tabak auch hier bedeutend grösser als bei der schweren Sorte.

Interessant ist besonders die grosse Menge Nikotin in den Stummeln des 2. Versuches. Sie waren vorher tüchtig angefeuchtet und blieben etwas grösser als sonst. Ich fand darin ein gut Teil Nikotin mehr als im Hauptstrom.

Das Verhältnis des Nikotin in Haupt-, Nebenstrom und Stummel war durchschnittlich 10,54 : 3,75 : 4,47.

Das wichtigste der erhaltenen Resultate ist wohl die im Vergleich zu der schweren Marke gefundene grosse Nikotinmenge: ich lasse eine Nebeneinanderstellung der Zahlen folgen. Die Resultate sind umgerechnet für 6 g Tabak (dem annähernden Gewichte einer gewöhnlichen Zigarre).

	Schwere Sorte (6 g).	Leichte Sorte (6 g).
Im unger. Zustande:	4,5 ccm	8,7 ccm $^1/_{10}$ N.-Alk. f. Nikot.
Rauch u. Stummel:	2,76 ccm	5,52 „ „ „ „ „

Wie man sieht, bekommt der Raucher einer leichten Sorte bedeutend mehr Nikotin in den Körper als bei einer schweren, und doch wird eine leichte Zigarre besonders von schwächlichen Naturen besser

vertragen als eine schwere. Die Frage, ob der Nikotingehalt für die Bekömmlichkeit einer Zigarre ausschlaggebend ist, kann wohl mit „Nein“ beantwortet werden. Die Erwiderung, dass ich ja nur 2 Sorten untersucht habe, ist hinfällig, da ähnliche Resultate auch von anderen bereits gefunden sind. Ich verweise nur auf die Arbeit von Schmidt „Über den Nikotingehalt des Tabaks und des Tabakrauches“ (Dissertation Würzburg 1904), der auch durchweg bei der leichten Sorte einen höheren Nikotingehalt fand.

Wenn man nun daran denkt, wieviele Sorten sogen. nikotinfreier, resp. -armer oder nikotinunschädlicher Zigarren in letzter Zeit auf den Markt geworfen werden, die alle nicht die schädlichen Folgen für den Raucher haben sollen, wie die gewöhnlichen, — und nach den vielen Anerkennungsschreiben, die in den Prospekten der Fabriken stehen, scheint es wirklich so, — so drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, die Hauptwirkung der Zigarre müsse durch etwas anderes als das in den Rauch übergegangene Nikotin hervorgebracht werden. Ich werde zum Schluss noch einmal hierauf zurückkommen.

Fürs erste handelt es sich darum, auch einmal einige der sogen. nikotinfreien oder -armen Zigarren zu untersuchen, um zu sehen, ob wirklich das Nikotin ganz oder zum grössten Teil aus der Zigarre, resp. dem Rauch ferngehalten wird. Ich nahm hierzu dieselben Sorten, welche Herr Heimannsberg bereits zu seinen Versuchen verwandt hatte.

Von den Fabrikanten und Erfindern der sogen. nikotinfreien, -armen etc. Sorten, unter denen z. T. bedeutende Tabakchemiker, wie Kissling sind, wird offenbar als ausgemacht angenommen, dass der Be-

standteil der Zigarren, der die als Tabakrauchvergiftung bekannten Erscheinungen macht, das Nikotin sei. Man hat nun auf verschiedene Weise versucht, die Schädlichkeiten zu beseitigen. Am radikalsten gingen die vor, die den Tabak vom Nikotin vollständig befreien wollten und es ihren Angaben gemäss auch getan haben.

So hat Karl Wimmer, beeidigter Handels-Chemiker in Bremen, ein patentiertes Verfahren gefunden, wodurch laut Prospekt „dem Tabak auf chemischem Wege der gesamte Nikotingehalt (bis auf die letzten Spuren) entzogen", und trotzdem alle organischen, das natürliche Aroma bedingenden Bestandteile erhalten sind. Er nennt seine Zigarren „nikotinfrei".

C. W. Schliebs & Cie., Bremen bringen nicht das ganze Nikotin fort, weil hierbei auch die ätherischen Öle und andere Bestandteile des Tabaks verloren gingen; sie entfernen das Nikotin nur zum Teil und zwar mit Dämpfen und Douchen.

Von Gerold ist versucht worden, durch Behandlung des Tabaks mit einer Lösung von Gerbsäure in wässerigem Origanum-Auszuge das Nikotin zu binden und so nicht in den Rauch gelangen zu lassen. Es hat sich aber ergeben, dass von dem Nikotingehalt dieser Zigarren ein fast gleicher Prozentsatz in den Rauch übergeht, wie bei gewöhnlichen Sorten, die dieselbe Menge Nikotin enthalten.

Nach R. Kissling „Über Zigarren mit gebundenem Nikotin" (Chem. Zeit. 1901, 25) kann man auch durch Einfügen entsprechender Vorrichtungen in die Zigarre selbst, oder in das Mundstück das in den Rauch übergegangene Nikotin nicht zurückhalten. Man

hat mehrfach solche Versuche gemacht, aber mit negativem Erfolge.

Kissling selbst hat sich ein Patent auf „absolut nikotinunschädliche Patentzigarren“ geben lassen. Seinem Prospekt nach ist es ihm nunmehr „endgültig gelungen, die gesundheitsschädliche Wirkung des Nikotins zu beseitigen, ohne den Geschmack und das Aroma des Tabaks im mindesten zu beeinträchtigen.“ Er behauptet zwar nicht, dass seine Zigarren nikotinfrei seien, wie z. B. Wimmer; aber wie soll man sich bei der Annahme Kisslings, die Hauptschädlichkeit des Tabaks sei das Nikotin, eine Entgiftung anders erklären, als durch Beseitigung mindestens eines grossen Teils des Nikotins, resp. Verhinderung des Übergangs in den Rauch? Die Erfindung kann doch auch nur dann einem dringendem Bedürfnis abhelfen, wenn es keine gewöhnlichen Zigarren gibt, die so wenig Nikotin enthalten, wie sein Fabrikat.

Es ist demnach von grossem Interesse, einmal ein paar Sorten dieser präparierten Zigarren zu untersuchen. Ich nahm dazu die Wimmersche „nikotinfreie“ und die Kisslingsche „nikotinunschädliche“ Zigarre. Die dabei erhaltenen Resultate waren sehr überraschend.

„Nikotinfreie“ Zigarren von Karl Wimmer, Bremen.

Es wurden hiermit 4, mit Kisslings Fabrikat 2 Rauchversuche mehr angestellt.

1. Rauchversuch.

Die Stummel fielen diesmal sehr klein aus.
Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 14,23 g.
Gewicht der Stummel: 0,48 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	67,5	91,5	4,0	163,0
Nikotin:	3,75	1,5	0,6	5,85
Pyridin:	0	0	—	0

Bemerkenswert ist, dass gar kein Pyridin gefunden wurde, weder im Haupt- noch im Nebenstrom. Es ist mir unerklärlich geblieben, woran das lag. Irgend eines Versehens bin ich mir nicht bewusst. Dagegen spricht auch, dass die anderen Werte mit denen der folgenden Versuche ungefähr übereinstimmen; bei diesen hat sich aber stets eine grössere Menge Pyridin im Rauch gefunden.

2. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 16,48 g.
Gewicht der Stummel: 1,95 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	112,6	59,0	16,8	188,4
Nikotin:	3,75	1,12	1,2	6,07
Pyridin:	3,4	0,6	—	4,0

3. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 13,84 g.
Gewicht der Stummel: 1,76 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	70,0	52,0	16,0	138,0
Nikotin:	3,0	0,75	2,4	6,15
Pyridin:	3,25	1,0	—	4,25

4. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 14,2 g.
Gewicht der Stummel: 1,84 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	85,0	66,5	17,5	169,0
Nikotin:	3,38	1,5	1,2	6,08
Pyridin:	3,5	1,0	—	4,5

Auffallend ist das geringe Gewicht dieser, sowie der Kisslingschen Zigarren (siehe später). Das Verhältnis der Gesamtalkalimengen zum Gewicht ist ziemlich gleichmässig, und diese sind entsprechend dem niederen Gewicht auch geringer als bei unpräparierten Zigarren.

Ganz überraschend war die relativ grosse Menge Nikotin, die gefunden wurde. Zwar hatte sich schon bei den Voruntersuchungen ergeben, dass die Zigarren keineswegs nikotinfrei waren, aber es wäre doch möglich gewesen, dass das Nikotin durch irgend ein Verfahren am Übergang in den Rauch verhindert werden würde. Dem war aber nicht so; im Gegenteil fand sich fast alles Nikotin im Rauche wieder.

Es waren in 6 g ungerauchtem Tabak 2,6 ccm $^1/_{10}$ Alkali für Nikotin, demnach in 14,9 g ungerauchtem Tabak 6,46 ccm $^1/_{10}$ Alkali für Nikotin.

Gefunden wurde in Rauch und Stummeln 6,04 ccm $^1/_{10}$ Alkali für Nikotin = 93,5%.

Also waren nur 6,5% des Nikotins zerstört worden.

Das Verhältnis des Nikotins im Haupt-, Nebenstrom und Stummeln war 3,5 : 1,2 : 1,4.

Die Pyridinmengen waren ziemlich konstant; abgesehen vom 1. Versuch, wo merkwürdigerweise keines gefunden wurde.

Nikotinunschädliche Zigarren von Dr. R. Kissling & Cie., Bremen.

1. Rauchversuch.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren: 15,27 g.
Gewicht der Stummel: 2,19 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	110,5	70,0	12,5	186,5
Nikotin:	3,0	2,25	3,0	8,25
Pyridin:	4,5	3,5	—	8,0

2. Rauchversuch.

Die Zigarren rauchen ungleichmässig, wie auch an den Resultaten zu erkennen ist, die von den obigen, wobei die Zigarren gut zogen, zum Teil erheblich abweichen.

Gewicht der 4 ganzen Zigarren 14,6 g.
Gewicht der Stummel: 2,57 g.

	Hauptstr.	Nebenstr.	Stummel	Gesamtsumme
Gesamtalkali:	88,0	61,0	13,2	162,2
Nikotin:	3,75	2,25	3,6	9,6
Pyridin:	5,75	2,5	—	8,25

Bei letzteren Versuchen verhielt sich das Gewicht der Zigarren ebenso wie das Verhältnis zwischen ihnen und dem Gesamtalkali und dessen Menge ähnlich wie bei Wimmers Präparat. Betreffs Nikotin waren die Resultate aber noch ungünstiger als bei Wimmer.

In 6,0 g ungeraucht. Tab. waren 4,1 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali.
„ 14,94 „ „ „ 10,04 „ „ „
„ Rauch u. Stummel gefunden 8,93 „ „ „
= 88,9%.

Das Mengenverhältnis in Haupt-, Nebenstrom und Stummeln ist 3,4 : 2,8 : 3,3. Also ist im Stummel fast ebensoviel Nikotin wie im Hauptstrom, allerdings waren die Zigarren gut angefeuchtet. Die Pyridinmengen waren gleichmässig recht gross.

Das Resultat setzt sehr in Erstaunen. Man begreift nicht recht, wie solche Zigarren unschädlich sein können. Unsere Untersuchungsmethoden haben ihre Brauchbarkeit schon bei früheren Experimenten erwiesen. Die Ergebnisse müssen daher stimmen.

Folgende Nebeneinanderstellung der Quantitäten des bei den einzelnen Sorten in Rauch und Stummel übergehenden Nikotins lässt die Bedeutung der erhaltenen Resultate deutlich erkennen. Bei der Berechnung wurde wieder eine Zigarre von 6 g Gewicht zu Grunde gelegt. Eine übersichtliche Tabelle der einzelnen erhaltenen Zahlen folgt am Schluss.

Unpräparierte Zigarren. Gewicht à 6 g.		Präparierte Zigarren. Gewicht à 6 g.	
Ungeraucht			
Schwere Sorte	Leichte Sorte	Wimmersche „nikotinfreie“ S.	Kisslingsche „nikotinunsch.“ S.
4,5 ccm $^1/_{10}$ Alk.	8,7 ccm $^1/_{10}$ Alk.	2,6 $^1/_{10}$ N.-Alk.	4,1 $^1/_{10}$ N.-Alk. f. N.
Rauch und Stummel			
2,76 ccm $^1/_{10}$ Alk.	5,52 ccm $^1/_{10}$ Alk.	2,55 $^1/_{10}$ N.-Alk.	3,79 $^1/_{10}$ N.-Al. f. N.

Bei solchen Resultaten muss man sich mit Recht fragen, ob die Herstellung teilweise entnikotisierter Zigarren, denn ganz nikotinfreie gibt es nicht, irgend welchen Wert hat. Denn wenn man an der alten Theorie festhält, dass das im Rauch enthaltene Nikotin

die bekannten Vergiftungserscheinungen macht, dann kann man ja einfach eine unpräparierte schwere Sorte rauchen, um weniger Nikotin einzuatmen. Dass Wimmer, als beeidigter Handelschemiker, seine Zigarren, die fast so viel Nikotin enthalten, als gewöhnliche schwere nikotinfrei und Kissling seine als nikotinunschädlich bezeichnet, wo letztere noch bedeutend mehr des angeblich schädlichen Stoffes enthalten, als die Wimmerschen und schweren Zigarren, ist gleich unbegreiflich. Dann ist es schon besser, man stellt gewöhnliche unpräparierte Zigarren aus Tabaksorten her, deren Untersuchung einen geringen Nikotingehalt ergiebt, und wo dann nur ca. 62% des Nikotins in den Rauch und Stummel übergeht, gegenüber den bis über 90% bei den präparierten.

Es bleibt allerdings die Möglichkeit, dass ein anderer Stoff als das Nikotin durch die Präparation beeinflusst, und dadurch die Bekömmlichkeit trotz der grösseren Nikotinmenge erhöht wird.

Husemann, („Behandlung der Vergiftung mit Pflanzenstoffen" in Penzold-Stintzings Handbuch der spez. Therapie) sagt auch: „Es ist erwiesen, dass ebensogut, wie der Virginiatabak und die daraus hergestellten österreichischen Regie-Zigarren und noch weit häufiger als diese, die nikotinarmen Havannazigarren zu chronischer Vergiftung Anlass geben." Es müssen demnach noch andere toxische Bestandteile in der Zigarre sein, die den Raucher bedrohen.

Man hat noch eine ganze Reihe mehr oder minder giftiger Stoffe isoliert, so kleine Mengen H_2S, ca. 0,03%; Blausäure 0,08%; eine Menge Säuren der aliphatischen Reihe, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Ammoniak, Karbolsäure und andere Phenole, Pyridinbasen und be-

sonders viel Kohlenoxyd. Die Menge des letzteren im Tabakrauch wird verschieden gross angegeben. Nach den meisten Versuchen ist im Rauch mehr als doppelt soviel Kohlenoxyd enthalten als Nikotin.

Es ist wohl möglich, dass dies Gift die Erscheinungen des sogen. Nikotinismus hervorbringe. Die Intoxikationssymptome des Nikotins und des Kohlenoxyds gleichen sich auffällig: Schwindel, Benommenheit, Lähmung, Übelkeit, Erbrechen, Zittern, Störungen in Nerven und Zirkulationszentren, Beklemmung, schwacher Puls etc. Ein kürzlich von einem englischen Forscher vorgenommenes im „Lancet" veröffentlichtes Experiment scheint für diese Hypothesen eine Stütze abzugehen. Man sog einem Raucher einige Tropfen Blut aus dem Munde, nachdem er 2—3 Züge getan hatte. Das Blut wurde in Wasser gelöst und nahm sofort die für die Anwesenheit von Kohlenoxyd charakteristische Färbung an; durch Spektrokopie wurde das Vorhandensein des Gases auch bestätigt.

Rauchzüge aus Zigarren und Pfeifen ergaben gleiches Resultat; Zigarrenrauch reagierte noch kräftiger; wohl, weil man hierbei grössere Quanitäten Rauch einzieht.

Es mag auch erwähnt sein, dass auch Formaldehyd beimRauch entsteht, sich aber nach A. Trillat „Contribution à l'étude sur la fumée du tabac" (Comptes rendus hebdom. des sciences de la société de biologique 1904, No. 33) sofort mit dem Nikotin verbindet und so dessen giftige Wirkung aufhebt.

Jedenfalls sind die Ansichten betreffs der eigenlichen Ursache der Tabakrauchvergiftung noch nicht geklärt. Doch steht zu hoffen, dass man, nachdem

einmal erkannt ist, dass das Nikotin allein die schlimmen Folgen für den Raucher nicht haben kann, sondern noch andere Stoffe dabei mitwirken müssen, bald dazu gelangt, das Dunkel zu lichten und somit für viele Menschen, die das Rauchen nicht vertragen, aber auch nicht lassen können, die Gefahren herabzumindern, oder ganz zu beseitigen.

Uebersichts-Tabelle der

Nikotinhaltige Zigarren

		Schwere Sorte			Leichte Sorte		
		I.	II.	III.	I.	II.	III.
Gewicht d. 4 ganzen Zig.		22,60	22,32	22,25	20,95	20 53	20,67
Gewicht der Stummel		aufger.	3.0	1,95	1,4	4,85	2,9
Haupt-Strom	Gesamtalkali	127,0	98,0	126,0	167,0	79,0	125,0
	Nikotin	6,75	3,35	6,0	13.12	6,75	11,75
	Pyridin	3,0	3,35	3,35	2,75	2.5	2,75
Neben-Strom	Gesamtalkali	106,0	90,1	95,0	92,5	120,0	104,0
	Nikotin	3,75	2,25	1,9	3,75	4,5	3,0
	Pyridin	3,0	1,25	1,25	1,25	1,5	1,5
Stummel	Gesamtalkali	—	27,5	15,0	14,0	42,0	29,5
	Nikotin	—	4,5	2,28	2,0	7,2	4,2
Gesamt-summe	Gesamtalkali	233,0	215,6	236,0	273,5	241,0	258,5
	Nikotin	10,5	10,1	10,18	18,87	18,45	18,95
	Pyridin	6,0	4,6	4,6	4,0	4,0	4,25
Nikotin-gehalt in 1 Zig. zu 6 g	Ungeraucht	4,50 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali			8,70 ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali		
	Rauch u. Stum.	2,76 „ „ „ „ = 61,4%			5,52 „ „ „ „ = 63,5%		

Untersuchungs-Ergebnisse.

Nikotinfreie Zigarren				Nikotinunschädliche Zigarren		
von Carl Wimmer, Bremen				von Dr. R. Kissling, Bremen		
I.	II.	III.	IV.	I.	II.	
14,23	16,40	13,84	14,2	15,27	14,6	in Grammen
0,48	1,95	1,76	1,84	2,19	2,57	„ „
67,5	112,6	70,0	85,0	110,5	88,0	ccm $^1/_{10}$ N.-Alkali
3,75	3,75	3,0	3,38	3,0	3,75	„ „ „
—	3,4	3,25	3,5	4,5	5,75	„ „ „
91,5	59,0	52,0	66,5	70,0	61,0	„ „ „
1,5	1,12	0,75	1,5	2,25	2,25	„ „ „
—	0,6	1,0	1,0	3,5	2,5	„ „ „
4,0	16,8	16,0	17,5	12,5	13,2	„ „ „
0,6	1,2	2,4	1,2	3,0	3,6	„ „ „
163,0	188,4	138,0	169,0	186,5	162,2	„ „ „
5,85	6,07	6,15	6,08	8,25	9,6	„ „ „
—	4,0	4,25	4,5	8,0	8,25	„ „ „
2,60 ccm $^1/_{10}$ N,-Alkali				4,10 cm $^1/_{10}$ N.-Alkali		
2,45 „ „ „ „				3,58 „ „ „ „		
= 93,5%				= 88,9%		

Lebenslauf.

Ich, Harry Warburg, israelitischer Konfession, geboren am 25. Juli 1881 zu Nordhausen, Provinz Sachsen, als Sohn des Kaufmanns Levi Warburg, besuchte die dortige Vorschule und die Gymnasien zu Nordhausen und Fulda. Hier erwarb ich das Reifezeugnis Ostern 1901. Darauf wandte ich mich dem medizinischen Studium zu. Bis zum Herbst 1903 besuchte ich die Universität in München, bestand im Frühjahr 1903 das Physikum und diente von Ostern bis Herbst 1903 mein 1. Militärhalbjahr beim kgl. bayer. 1. Infanterie-Regiment „König“ in München ab. Die nächsten 2 Semester brachte ich in Berlin zu. Vom Herbst 1904 bis Ostern 1906 studierte ich in Würzburg; hier legte ich auch die ärztliche Staatsprüfung ab, die ich am 8. März 1906 beendigte. — Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Professor Dr K. B. Lehmann, Direktor des hygienischen Universitäts-Institutes zu Würzburg, verfasst.